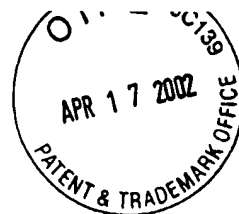


日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-023371

[ST.10/C]:

[JP2002-023371]

出 願 人

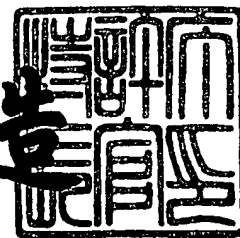
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2002年 2月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3009280

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0460JP

【提出日】 平成14年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/20

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 株式会社日立製作所 通信事業部内

【氏名】 鈴木 政康

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 株式会社日立製作所 通信事業部内

【氏名】 吉村 学

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 株式会社日立製作所 通信事業部内

【氏名】 眞澤 史郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 株式会社日立製作所 通信事業部内

【氏名】 青江 英夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 株式会社日立製作所 通信事業部内

【氏名】 中越 新

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-145782

【出願日】 平成13年 5月16日

【代理人】

【識別番号】 100107010

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋爪 健

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054885

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104115

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インアクティビティタイマを備えた無線基地局／無線基地局制御装置、無線端末及び状態制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線端末と無線回線を用いて通信を行う無線基地局／無線基地局制御装置において、

無線端末との間で通信を行う無線回線を確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する制御部と、

アプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンに対応して、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を記憶したメモリと、

パケットの無線端末からの受信又は無線端末への送信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイマとを備え、

前記無線基地局／無線基地局制御装置が無線端末との間でデータを送信又は受信した場合、前記制御部は、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

前記制御部は、取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき前記メモリを参照してインアクティビティタイマ値を求め、該インアクティビティタイマ値を設定し、

前記制御部は、前記インアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う

前記無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記メモリは、さらに、ユーザ情報に対応して、アプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターン毎のインアクティビティタイマ値を記憶し、

前記制御部は、さらに、ユーザ情報を取得して、ユーザ毎及びアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターン毎のインアクティビティタイム値を設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記制御部は、所定時間内に複数のインアクティビティタイム値が設定された場合、大きい又は小さい方の値を優先させて、予め定められた期間インアクティビティタイム値として設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記制御部は、所定時間内に複数のインアクティビティタイム値が設定された場合、それらの平均値を、予め定められた期間インアクティビティタイム値として設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記アプリケーション種別とは、前記無線端末との通信において使用されるアプリケーションがインターネットか W A P かを区別するものであり、

前記制御部は、前記インアクティビティタイム値として、前記アプリケーション種別がインターネットの場合、W A P よりも長い期間を設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記アプリケーション種別又は接続種別情報として、T C P ヘッダ又は U D P ヘッダに含まれるポート情報を用いること特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記トラフィックパターンとは、アクティブ状態において無線端末の契約情報

を示すものであり、

前記制御部は、前記無線端末の契約情報に従い前記インアクティビティタイム値を設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記トラフィックパターンとは、無線端末の過去の通信量を示すものであり、

前記制御部は、前記過去の通信量に応じて、インアクティビティタイム値を設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の無線基地局／無線基地局制御装置において、

前記トラフィックパターンとは、無線端末の過去の通信内容を示すものであり

前記制御部は、前記過去の通信内容に応じて、インアクティビティタイム値を設定することを特徴とする無線基地局／無線基地局制御装置。

【請求項 10】

無線基地局／無線基地局制御装置と無線回線を用いて通信を行う無線端末において、

無線基地局／無線基地局制御装置との間で通信を行う無線回線を確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する制御部と、

アプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンに対応して、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイム値を記憶したメモリと、

パケットの無線基地局／無線基地局制御装置からの受信又は無線基地局／無線基地局制御装置への送信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイムと
を備え、

前記無線端末が無線基地局／無線基地局制御装置との間でデータを送信又は受信した場合、前記制御部は、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別

又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

前記制御部は、取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき前記メモリを参照してインアクティビティタイマ値を求め、該インアクティビティタイマ値を設定し、

前記制御部は、前記インアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う

前記無線端末。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の無線端末において、

前記無線端末は、前記基地局／基地局制御装置に対しコンフィグレーション要求を送信し、

前記基地局／基地局制御装置は、前記無線端末へ、保持していたアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンに対するインアクティビティタイマ値の対応テーブルを含むコンフィグレーション応答を送信し、

前記無線端末は、コンフィグレーション応答を受信し、メモリにその対応テーブルを格納するようにした、

前記無線端末。

【請求項 1 2】

無線基地局／無線基地局制御装置と無線端末との間で通信を行う無線回線確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する状態制御方法において、

前記無線基地局／無線基地局制御装置が無線端末との間でデータを送信又は受信した場合、前記制御部は、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を設定し、

特定の無線端末から或いは当該無線端末へのパケットの送受信に応じてカウン

トアップを開始するインアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う

前記無線基地局／無線基地局制御装置の状態制御方法。

【請求項 1 3】

無線基地局／無線基地局制御装置と無線端末との間で通信を行う無線回線確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する状態制御方法において、

前記無線端末が前記無線基地局／無線基地局制御装置との間でデータを送信又は受信した場合、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を設定し、

特定の前記無線基地局／無線基地局制御装置から或いは当該前記無線基地局／無線基地局制御装置へのパケットの送受信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う
前記無線端末の状態制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線端末と無線通信を行う無線基地局／無線基地局制御装置（以下、基地局と称する）、無線端末及びそれらの状態制御方法に関し、特にインアクティビティタイマ値の設定を利用状況に応じて動的に可変させることにより、データの送受信が行われていない無通信時間における無線回線の不使用時間を減らし、無線回線の利用効率を向上させるようにした基地局、無線端末及びそれらの状態制御方法に関する。なお、インアクティビティタイマ値については、次に述べるように、アクティブ状態からドーマント状態に遷移させるための無線回線解

放処理を開始するタイミングを定めた値である（文献 “ cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification, 3GPP2 C. S0024 Version2.0, Oct.27 .2000” 参照）。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年のデジタル移動通信システムの発展から、音声通話サービスに加え、無線パケットデータ通信サービスが提供されている。この無線パケットデータ通信サービスは、ユーザが、自身の無線端末から基地局、インターネット網等を介し、サーバ装置をアクセスすることで、いつでもどこにいても電子メールのやりとりや Web 情報の閲覧等を行うことができるものである。しかし、無線通信に利用できる通信資源、例えば、周波数資源は有限であり、その限られた周波数でできる限り多くの加入者にサービスを提供するためには、データの送受信が行われていない無線回線を解放し、他のユーザに割り当てることが極めて重要である。

【 0 0 0 3 】

無線パケットデータ通信においては、文献 “Data Service Options for Spread Spectrum Systems: cdma2000 High Speed Packet Data Service Option 33, PN-4692.12 (TIA/EIA/IS-707-A-2.12), January 2000” で示されるように、パケットを送受信している状態として、「アクティブ状態」と「ドーマント状態」とがある。「アクティブ状態」は、基地局と無線端末の間で無線回線を設定している状態である。一方、「ドーマント状態」は、呼を保留状態にして基地局と無線端末の間で無線回線を一時的に解放している状態である。無線パケットデータ通信の一般的な使用環境において、基地局と無線端末の間で常時パケットが送受信されている場合は少なく、通常は間欠的にパケットが送受信される。そこで、アクティブ状態でパケットが一定時間送受信されなければ、強制的にドーマント状態に遷移させる方法がとられている。そのために、パケット送受信完了からカウントアップを開始するインアクティビティタイマと呼ばれるタイマを設定し、タイマ設定時間中に新たな送受信がされなかった場合、ドーマント状態に遷移させる。このアクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるためのタイマとなるインアクティビティタイマ値は、システム構成やトラフィック量などに基づいて

算出されるものであり、具体的な固定値は規定されていない。上記文献には、インアクティビティタイマ値を20秒以下の値に設定しないことが推奨されている。

【0004】

また、一般に、無線通信では、無線端末が通信を継続（無線回線を設定）しつつ、通信中の基地局切り替え（ハンドオーバ）を行う。そのため、ある基地局が管理する無線ゾーン内の無線端末数は流動的となる。また、周波数資源が有限のため、多くの加入者に無線回線を使用したサービスを提供するためには、できる限り多くのユーザに無線回線を割り当てる必要がある。そこで、上記インアクティビティタイマを設定することにより、データの送受信が行なわれていない無線回線を一時的に解放し、その無線回線をデータの送受信を行なう必要のある他の無線端末に対して一時的に割り当て、結果として、無線回線を効率良く利用することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術では、上述のインアクティビティタイマの設定値に、送受信されるデータの種別によらず固定値を用いている。しかし、データの種別により、送信間隔は異なる。このため、インアクティビティタイマの設定値を固定値とする場合、例えば、電子メールなどの通信時間の短い小さなサイズのデータを断続的に送受信するときには短く、ストリームデータなど通信時間のかかる大きなサイズのデータを複数のパケットに分割して送受信するときには長く、というようにトラフィック量によって適宜インアクティビティタイマ値を設定しなければ、無線回線の設定／解放による余分な処理が増え、無線回線の利用効率が低下するという課題がある。

【0006】

また、無線端末がその移動に伴い無線回線を設定したままハンドオーバを行なった場合、無線回線を設定しないで移動を行なった場合と比べて、無線端末／無線基地局／無線基地局制御装置における処理量は増大する。これは、無線回線を設定しない時の移動では、無線端末から無線基地局／無線基地局制御装置への位

置登録情報の送信のみであるのに対し、無線回線を設定したままであるとその無線回線を維持するために無線端末／無線基地局／無線基地局制御装置間のやり取りが発生するためである。このため、トラフィック量の少ない無線端末の無線回線を早めに解放してしまうなど、トラフィック量によって適宜インアクティビティタイマ値を設定することが必要である。

【0007】

上記課題を解決する手段として、ある無線ゾーンにおける過去のトラフィック量などからインアクティビティタイマの固定値を算出することも考えられる。しかし、インアクティビティタイマの固定値を使用する以上、上記の課題は必ず残ってしまう。

本発明の目的のひとつは、インアクティビティタイマ値をデータの種別等の各種状況に応じて切り換えることによって、無通信時間での通信回線の不使用時間を減らし、回線利用効率を高めることにある。これにより、各無線端末の通信機会を高める機会も生じる。また、本発明の他の目的は、アプリケーションごとの適切なインアクティビティタイマ設定により無線回線の設定／解放処理回数を減少させることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明では、特に、送受信されるデータの種別によりインアクティビティタイマの設定値を変化させるようにした。具体的には、通信時間の短い小さなサイズのデータを断続的に送受信する無線端末のインアクティビティタイマ値を短時間にし、また通信時間のかかる大きなサイズのデータを複数のパケットに分割して送受信する無線端末のインアクティビティタイマ値を長時間に設定する。それにより、無線端末が無線回線を占有する時間を平均として減らすことができるため、無線ゾーン内の多数の無線端末に無線回線を使用できる機会を与えることができる。

【0009】

また、本発明では、無線端末及び基地局が送信するパケットのあるフィールドにデータ種別を示す情報を書き込むことにより、無線端末あるいは基地局がパケ

ットの送信先を判別し、インアクティビティタイマの設定値を変化させる。データ種別によりパケットの送受信間隔も異なるため、データ種別に応じたインアクティビティタイマを個別に設定することで、適切な無線回線の解放及び無線回線の維持を行なうことができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 1 の解決手段によると、

無線端末と無線回線を用いて通信を行う無線基地局／無線基地局制御装置において、

無線端末との間で通信を行う無線回線を確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する制御部と、

アプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンに対応して、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を記憶したメモリと、

パケットの無線端末からの受信又は無線端末への送信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイマとを備え、

前記無線基地局／無線基地局制御装置が無線端末との間でデータを送信又は受信した場合、前記制御部は、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

前記制御部は、取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき前記メモリを参照してインアクティビティタイマ値を求め、該インアクティビティタイマ値を設定し、

前記制御部は、前記インアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う

前記無線基地局／無線基地局制御装置が提供される。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 2 の解決手段によると、

無線基地局／無線基地局制御装置と無線回線を用いて通信を行う無線端末にお

いて、

無線基地局／無線基地局制御装置との間で通信を行う無線回線を確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する制御部と、

アプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンに対応して、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を記憶したメモリと、

パケットの無線基地局／無線基地局制御装置からの受信又は無線基地局／無線基地局制御装置への送信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイマと

を備え、

前記無線端末が無線基地局／無線基地局制御装置との間でデータを送信又は受信した場合、前記制御部は、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

前記制御部は、取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき前記メモリを参照してインアクティビティタイマ値を求め、該インアクティビティタイマ値を設定し、

前記制御部は、前記インアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う

前記無線端末が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 3 の解決手段によると、

無線基地局／無線基地局制御装置と無線端末との間で通信を行う無線回線を確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する状態制御方法において、

前記無線基地局／無線基地局制御装置が無線端末との間でデータを送信又は受信した場合、前記制御部は、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を設定し、

特定の無線端末から或いは当該無線端末へのパケットの送受信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う

前記無線基地局／無線基地局制御装置の状態制御方法が提供される。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 4 の解決手段によると、

無線基地局／無線基地局制御装置と無線端末との間で通信を行う無線回線確保するアクティブ状態と、呼を保留状態にして無線回線を解放するドーマント状態とを制御する状態制御方法において、

前記無線端末が前記無線基地局／無線基地局制御装置との間でデータを送信又は受信した場合、送信又は受信したデータ中のアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報を取得し、

取得したアプリケーション種別又は接続先種別又はトラフィックパターンの情報に基づき、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させるタイミングであるインアクティビティタイマ値を設定し、

特定の前記無線基地局／無線基地局制御装置から或いは当該前記無線基地局／無線基地局制御装置へのパケットの送受信に応じてカウントアップを開始するインアクティビティタイマのカウント値が、設定されたインアクティビティタイマ値に達すると、アクティブ状態からドーマント状態へ遷移させる制御を行う
前記無線端末の状態制御方法が提供される。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

1. インアクティビティタイマの固定値設定

本発明を説明する前に、関連する技術として、インアクティビティタイマを固定値にする場合の課題について、図 1 から図 3 を用いて説明する。

図1は、インアクティビティタイマを使用した場合の、無線回線の使用状態を示す図である。基地局102は無線ゾーン101内で最大で3本の無線回線を設定できるものとする。また、無線ゾーン101内にはすでに無線回線を設定している無線端末103-1～103-3がある。無線端末103-1、103-2は、基地局102とデータの送受信を行なっているが、無線端末103-3は、無線回線を設定しているが、データの送受信を行なっていないものとする。この時、無線端末103-4が、新たに無線回線を設定してデータの送受信を行なおうとしても、すでに基地局102では無線回線が3本設定されているため、新たな無線回線を設定することができず、基地局102とデータの送受信を行なうことができない。このため、無線回線上のデータの送受信を監視するためのインアクティビティタイマを基地局102内に設定し、一定時間データの送受信が行なわれていない無線回線を解放する。図1では、データの送受信が行なわれていない無線端末103-3と基地局102間の無線回線を解放し、データの送受信を行なおうとする無線端末103-4と基地局102間に新しい無線回線を設定している。

【0015】

図2は、電子メール等の通信時間の短い小さなサイズのデータが、断続的に送受信（基地局から無線端末へ、あるいは、無線端末から基地局へ）される場合の例を示した図である。なお、図2の例では、無線端末と基地局間に設定できる無線回線を1本とし、基地局の管理する無線ゾーン内にはユーザ1、ユーザ2の2ユーザが存在しているものと仮定する。時刻 t_{11} にユーザ1のあるパケットA（202）の基地局への送信が完了し、時刻 t_{15} までユーザ1は、別のパケットB（203）の送信を行なわない。この時、パケットAの通信時間 $t_{10} \sim t_{11}$ に比べて、 $t_{11} \sim t_{14}$ が長いように、つまりユーザ1に設定されているインアクティビティタイマ T_0 （201-1）が長く設定されていると、データの送受信が行なわれていないにもかかわらず、長時間無線回線が設定され続けることになる。このような状態でユーザ2が時刻 t_{12} でパケットC（204）を基地局へ送信しようとしても無線回線が空いていないため、基地局と無線端末間に無線回線を設定することができない。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、動画等のストリームデータのような通信時間のかかる大きなサイズのデータが、送受信（基地局から無線端末へ、あるいは、無線端末から基地局へ）される場合の例を示した図である。このようなデータが無線回線上を送受信することのできるパケットサイズの最大長を超えたとき、ストリームデータを複数のパケットに分割して送受信を行うことになる。また、そのパケット送受信間隔は、パケット送信元の処理能力や無線回線状況などにより、不定である。図 3 の例では、あるストリームデータをパケット D-1（3 0 2-1）、パケット D-2（3 0 2-2）及びパケット D-3（3 0 2-3）のパケットデータに分割したものとする。時刻 t_{21} にパケット D-1 の無線端末への送信が完了すると、次にパケット D-2 が送信される。この時、パケット D-1 とパケット D-2 の通信間隔 $t_{21} \sim t_{23}$ に比べて、 $t_{21} \sim t_{22}$ が短いように、つまりユーザ 1 に設定されているインアクティビティタイマ T_0 （3 0 1-1）の設定値が短く設定されていると、基地局がデータの全ブロックの送信を完了していないにもかかわらずドーマント状態に移移することになる。このため、未送信分のデータを送信しようとするたびに、ドーマント状態からアクティブ状態へ移移させるための無線回線の設定が再度必要となる。これにより、全データの送信完了までの時間が遅れ、結果的に長時間無線回線を占有することになる。

【 0 0 1 7 】

2. 第 1 の実施形態 — 送信又は受信パケットのヘッダによるインアクティビティタイマの設定

2-1. インアクティビティタイマのアプリケーション種別（データ種別）による設定

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて述べる。

図 4 は、本発明における無線通信システムの通信網構成を示す図である。無線交換局 4 0 5 は、無線端末 4 1 0 の相互通信における交換機能を有し、基地局 4 0 8 は、無線端末 4 1 0 と無線交換局 4 0 5 との通信回線の制御を行い、無線端末 4 1 0 との無線回線 4 0 9 の制御を行う。無線交換局内にある H L R（Home Location Register）4 0 6 は、無線端末の契約時に加入者データを保存し、その

端末の位置管理を行う装置であり、また、データベース 4 0 7 は、無線端末 4 1 0 に関する各種情報を格納する装置である。本発明におけるインアクティビティタイムに関する構成は、基地局 4 0 8 あるいは無線端末 4 1 0 に含まれる。

【 0 0 1 8 】

無線端末からインターネット等のサービスを利用する場合、無線端末は、無線交換局及びインターネット網 4 0 2 との接続サービスを提供する I S P (Internet Service Provider) 4 0 3 を介して、WWW (World-Wide Web) サーバ 4 0 1 にアクセスする。また、電子メール等のサービスを利用する場合、無線端末は、無線交換局を介し、WAP (Wireless Application Protocol) 対応サーバ 4 0 4 にアクセスする。なお、WAP とは、携帯電話機などの無線端末を使ってインターネット上の情報を素早く表示するためのコンテンツ記述言語と通信プロトコルの仕様である。

図 5 は、本発明における基地局の構成を示した図である。RF (Radio Frequency) 部 5 0 2 は、アンテナ 5 0 1 を介して、無線端末へ送信する信号を送信用周波数に、また無線端末より受信した信号を元の周波数に変換し、信号処理部 5 0 3 は、ベースバンド信号の処理を行う。ネットワークインタフェース 5 0 4 は、無線交換局と信号の送受信を行う。CPU (Central Processing Unit) 5 0 6 は、インアクティビティタイム 5 0 5 及び管理テーブル 5 0 8 を含むメモリ 5 0 7 の制御を行う。インアクティビティタイム 5 0 5 がメモリ 5 0 7 内管理テーブル 5 0 8 を参照し、インアクティビティタイム値を設定する。なお、管理テーブル 5 0 8 には、後述する図 9、図 1 4 等のテーブルが格納される。

【 0 0 1 9 】

図 6 は、本発明における無線端末の構成を示した図である。RF 部 6 0 2 は、アンテナ 6 0 1 を介して、基地局へ送信する信号を送信用周波数に、また基地局より受信した信号を元の周波数に変換し、信号処理部 6 0 3 は、ベースバンド信号の処理を行う。CPU 6 0 5 は、基地局と同様にインアクティビティタイム 6 0 4 及び管理テーブル 6 0 7 を含むメモリ 6 0 6 の制御を行う。

インアクティビティタイム値は、アクティブ状態からドーマント状態に遷移させるための無線回線解放処理を開始するタイミングを規定したものである。イン

アクティビティタイマ505及び604は、アクティブ状態においてパケットの送受信を完了した時点からカウントアップを開始し、設定されたタイマ値となるとアクティブ状態からドーマント状態へ強制的に遷移させ、無線回線を解放する処理を行う。

なお、図5、図6において、インアクティビティタイマの設定は、CPU506、605のソフトウェア処理でも実現可能であるため、インアクティビティタイマ505、604をそれぞれCPU506、605に含めても構わない。また、インアクティビティタイマは、基地局又は無線端末の一方に備えてもよいし、両方に備えてもよい。それを両方に備えた場合は、いずれかを優先する方法、どちらか早い又は遅い方でタイミングを制御する方法など適宜定めることができる。

【0020】

つぎに、インアクティビティタイマの設定値をデータの種別により変化させた場合の効果を図7と図8を用いて説明する。

図7は、データ通信時間に比べて無通信時間の長いデータ、すなわち、通信時間の短い小さなサイズのデータに対して、インアクティビティタイマの設定値を短く設定した場合の無線回線の状態を示した図である。なお、図7の例では、無線端末と基地局間に設定できる無線回線は1本とし、基地局の管理する無線ゾーン内にはユーザ1、ユーザ2の2ユーザが存在しているものと仮定する。時刻t31にユーザ1のパケットA(702)の基地局への送信が完了し、時刻t36までユーザ1は、別のパケットB(703)の送信を行なわない。次にユーザ2がパケットC(704)を基地局へ送信しようとする。この時、インアクティビティタイマT1(701-1)の設定値が短く設定されているため、時刻t32にユーザ1の無線端末と基地局間の無線回線は解放されており、ユーザ2の無線端末は時刻t33で新たに無線回線を設定することができる。また、ユーザ1が時刻t36で別のパケットB(703)を基地局へ送信しようとした時は、すでに時刻t35でユーザ2の無線端末と基地局間の無線回線が解放されているため、ユーザ1の無線端末は新たに無線回線を設定することができる。

【0021】

図 8 は、ストリームデータ等の通信時間のかかる大きなサイズのデータを送受信した場合、複数に分割されたパケットデータの送受信ごとの無通信時間に比べて、インアクティビティタイマの設定値を長く設定したときの無線回線の状態を示した図である。なお、以下でも図 3 同様、ストリームデータをパケット D-1 (802-1)、パケット D-2 (802-2) 及びパケット D-3 (802-3) のパケットデータに分割したものとする。時刻 t 4 1 にユーザ 1 のパケット D-1 (802-1) の無線端末への送信が完了し、インアクティビティタイマ T 2 (801-1) が設定される。次に時刻 t 4 2 で次パケット D-2 (802-2) の送信が行なわれる。図 8 では、インアクティビティタイマ T 2 (801-1) が満了する前に、次パケット D-2 (802-2) の送信が行なわれるため、無線回線の解放処理と無線回線の再設定処理を行なうことなくデータの送受信を継続することができる。

なお、図 7 中インアクティビティタイマ T 1 (701) は、図 8 中インアクティビティタイマ T 2 (801) よりも短時間としている。

【0022】

図 9 は、接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例を示した図である。この対応テーブルは例えば、図 5 に示した基地局内のメモリ 507 内管理テーブル 508 に格納する。なお、以下では無線回線を、制御情報等のやりとりに用いる無線制御回線とユーザのデータをやりとりする無線個別回線に分けて説明する。ここでの接続先種別は、デフォルトと WWW サーバと WAP 対応サーバの 3 種類としている。デフォルトとは、無線個別回線が確立した直後に設定するインアクティビティタイマの設定値を指している。WWW サーバに接続する場合は、インターネット等、http や ftp などのアプリケーションプロトコルを含むものを指している。また、WAP 対応サーバに接続する場合は、携帯電話向けの電子メール等を指している。図 9 の例では、WWW サーバ接続の場合、通信時間のかかる比較的大きなサイズのデータを想定し、多少の無通信時間があっても回線が切断せず、より長時間のアクティブ状態を保持させるために、インアクティビティタイマの設定値を 100 秒としている。また、WAP 対応サーバ接続の場合、通信時間が比較的短い小さなサイズのデータを想定し、より多

くの無線端末に無線個別回線を割り当てることができるように、インアクティビティタイマの設定値を30秒としている。また、接続先種別フィールド値とは、無線端末－基地局間で送受信するパケットデータのヘッダに付加されるものとする。一例として、文献3GPP2 C.S0024 ver 2.0では、送信するパケットに付加されるストリームレイヤヘッダのストリームフィールドに接続先種別フィールド値を設定することができる。

【0023】

図10は、本発明における無線端末がデータのヘッダに付加する接続先種別フィールド値により、基地局が、ISP（WWWサーバ）及びWAP対応サーバへのデータ転送を行う図である。接続先種別フィールドは、データ種別によりインアクティビティタイマ値を設定することと、図10で示すように基地局／無線交換局が無線端末から受信したパケットをどの装置に転送すれば良いか識別するために使用される。図9の対応テーブルから、接続先種別フィールド値0のパケットはISP（WWWサーバ）へ転送、接続先種別フィールド値1のパケットはWAP対応サーバへ転送する。図10の例において、無線端末1003-1はインターネット向けのデータ1007-1に対して接続先種別フィールド値を0に設定したヘッダを付加し、基地局／無線交換局1004-1へパケット1008を送信する。基地局／無線交換局1004-1は、パケット1008を受信すると、接続先種別フィールド値が0であるため、ISP1005-1へデータ1007-2を転送する。またWAP対応アプリケーションのデータ1009-1の場合、無線端末1003-2は接続先種別フィールド値を1に設定したヘッダを付加し、基地局／無線交換局1004-2へパケット1010を送信する。基地局／無線交換局1004-2は、パケット1010を受信すると、接続先種別フィールド値が1であるため、WAP対応サーバ1006-2へデータ1009-2を転送する。なお、上記は、無線端末1003のアプリケーションソフトがインターネットならば0を、電子メールならば1を自動的にヘッダ内のフィールドに書き込むことを前提としている。これは、基地局が無線端末へデータ転送を行う場合においても全く同様である。

【0024】

このように、接続先種別とインアクティビティタイマの設定値の対応テーブルには、WWWサーバに接続されるストリーミングビデオのようにインターネット向けの通信時間のかかる比較的大きなサイズのデータの場合はインアクティビティタイマを長時間に設定し、また、WAP対応サーバに接続される携帯電話用の電子メールのような通信時間が比較的短い小さなサイズのデータの場合インアクティビティタイマを短時間に設定するといった情報が格納されている。

以上、無線端末から受信したデータの接続先種別の情報と、接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルを比較し、基地局あるいは無線端末が、データの種別によって、インアクティビティタイマ値を可変させることにより、送受信データの無い無通信状態での無線回線の不使用時間を減らす、あるいは無線回線の解放・設定の繰り返しを抑制することで、無線ゾーン内の多数の端末に無線回線を与え、結果として、無線回線の利用効率を向上させることができる。

【0025】

2-2. 基地局によるインアクティビティタイマの設定

2-2-1. 全ユーザ共通のインアクティビティタイマ

図11は、本発明における無線端末及び基地局が送信するデータの接続先種別を基に、基地局が、全ユーザ共通のインアクティビティタイマの設定を行う場合の基地局-無線端末間でのシーケンス図である。

無線端末に電源を入れ(1101)通信を開始する場合、無線端末は、無線制御回線を使用し、基地局に対してコンフィグレーション要求を送信し(1102)、基地局は、無線端末へコンフィグレーション応答を送信する(1103)。無線端末がこのコンフィグレーション応答を受信すると、データを送受信するための無線個別回線を設定するために、無線端末は、基地局に無線個別回線設定要求を送信する(1104)。基地局は、無線個別回線のリソースを確認し、無線端末に対して無線個別回線設定応答を送信する(1105)。無線端末にてこの無線個別回線設定応答を受信すると、無線端末と基地局間でデータ送受信用の無線個別回線が設定され、無線端末・基地局の双方からデータを送信することができるようになる(1106)。

【0026】

無線個別回線設定後、基地局はインアクティビティタイマを設定する（1107）。無線端末が基地局へパケットを送信し、基地局がパケットを受信する（1108）と、基地局は、インアクティビティタイマをリスタートする（1109）。また、基地局が無線端末へパケットを送信し、無線端末がパケットを受信する（1110）時にも、基地局は、インアクティビティタイマをリスタートする（1111）。この後、パケットの送受信が一定時間行なわれないとインアクティビティタイマが満了する（1112）。インアクティビティタイマが満了すると基地局が、無線端末に対して無線個別回線解放要求を送信（1113）し、無線個別回線が解放される（1114）。

【0027】

図12は、本発明における基地局が、インアクティビティタイマを設定する手順を示したフローチャートである。

無線端末と基地局間の無線個別回線を設定（1201）した後、基地局は、インアクティビティタイマを設定する（1202）。この時点ではまだ無線端末と基地局間でパケットの送受信が行なわれていないため、図5のインアクティビティタイマ505は、メモリ507内管理テーブル508を参照し、インアクティビティタイマの設定値をデフォルトに設定する。図9の例では、インアクティビティタイマの設定値を60秒として設定することになる。インアクティビティタイマが満了する前にパケットの送受信があった場合（1203）、基地局は、動作しているインアクティビティタイマ505を停止する（1204）。また、基地局は、受信したパケットのヘッダに付加されている接続先種別フィールド値を取得する（1205）。なお、基地局は、送信したパケットのヘッダに付加されている接続先フィールド値を取得してもよい。インアクティビティタイマ505は、取得した接続先種別フィールド値とメモリ507内管理テーブル508内を参照し、参照結果をインアクティビティタイマ値として決定する（1206）。その後、インアクティビティタイマ値を用い、インアクティビティタイマ505を起動する（1207）。なお、インアクティビティタイマ起動後、パケットの送受信が行なわれず（1203）インアクティビティタイマが満了する（1208）と、基地局は無線個別回線の解放処理を行なう（1209）。

このように、本実施の形態は、無線端末及び／又は基地局から送信したデータのヘッダに付加されている送信先の情報（接続先種別）を基に、基地局が、データの種類によってインアクティビティタイマ値を可変させることにより、無通信状態での無線個別回線の使用時間を減少させ、あるいは無線回線の解放・設定の繰り返しを抑制することで無線個別回線の利用効率を向上させるものである。

【 0 0 2 8 】

2-2-2. ユーザ毎のインアクティビティタイマ

上記の実施の形態では、図9に示す接続先とインアクティビティタイマ値の対応テーブルを基地局に接続している全ユーザに共通に使用している。しかし、ユーザ毎に異なる対応テーブルを持つことも可能である。この場合、接続先とインアクティビティタイマ値の対応テーブルは図4のデータベース407に持つことになる。

【 0 0 2 9 】

図13は、本発明における無線端末及び基地局が送信するデータの送信先の種別を基に、基地局が、ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース間のシーケンス図である。

無線端末に電源を入れ（1301）通信を開始する場合、無線端末は、基地局に対しコンフィグレーション要求を送信する（1302）。このコンフィグレーション要求には、ユーザ識別子が含まれている。基地局は、コンフィグレーション要求を受信すると、無線交換局に対してユーザ情報要求を送信する（1303）。このユーザ情報要求には、無線端末のユーザ識別子が含まれている。無線交換局は、ユーザ情報要求を受信すると、図4のデータベース407からユーザ情報を取得する（1304）。このユーザ情報には、図9と異なる接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルが含まれている。無線交換局は、ユーザ情報を取得すると、基地局に対しユーザ情報応答を送信する（1305）。このユーザ情報応答には、ユーザに対応した接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルが含まれている。基地局は、ユーザ情報応答を受信すると、無線端末に対しコンフィグレーション応答を送信する（1306）。無線端末が

このコンフィグレーション応答を受信すると、前述の実施の形態と同様に図 1 1 の 1 1 0 4 以降の処理が行なわれる。

【0 0 3 0】

図 1 4 は、ユーザ毎に異なる接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例である。ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマを設定する場合、図 5 のメモリ 5 0 7 内管理テーブル 5 0 8 には、図 9 と別に図 1 4 のような対応テーブルが格納される。

【0 0 3 1】

2 - 3 . 無線端末によるインアクティビティタイマの設定

次に、無線端末でインアクティビティタイマを動作させる時の実施の形態について示す。上述の実施の形態は基地局でインアクティビティタイマを動作させる実施の形態である。しかし、接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルを基地局から無線端末に通知することで、無線端末でもインアクティビティタイマを動作させることができる。このように無線端末でインアクティビティタイマを動作させても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0 0 3 2】

図 1 5 は、本発明における無線端末及び基地局が送信するデータの送信先の種別を基に、無線端末が、インアクティビティタイマ値の設定を行う場合の基地局 - 無線端末間でのシーケンス図である。

無線端末に電源を入れ (1 5 0 1) 通信を開始する場合、無線端末は、基地局に対しコンフィグレーション要求を送信し (1 5 0 2) 、その後、基地局は、無線端末へコンフィグレーション応答を送信する (1 5 0 3) 。無線端末でインアクティビティタイマを動作させる場合、このコンフィグレーション応答内に、上述した実施の形態では基地局が保持していた図 9 のような接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルが含まれる。無線端末は、このコンフィグレーション応答を受信し、図 6 に示した無線端末内のメモリ 6 0 6 内管理テーブル 6 0 7 に対応テーブルを格納する。その後、無線端末から基地局への無線個別回線設定要求 (1 5 0 4) 、基地局から無線端末への無線個別回線設定応答 (1 5 0 5) の処理を経て、データ送受信用の無線個別回線が設定される (1 5 0 6)

。その後、無線端末は、送信及び／又は受信したデータのヘッダに付加されている接続先種別を基に、図 6 に示した無線端末内のインアクティビティタイマ 6 0 4 がメモリ 6 0 6 内管理テーブル 6 0 7 を参照し、それにより、データの種類の従いインアクティビティタイマを設定する (1 5 0 7)。無線端末が、パケットを送信する (1 5 0 8) と、インアクティビティタイマをリスタートする (1 5 0 9)。また、無線端末が、基地局からパケットを受信した時 (1 5 1 0) にも、インアクティビティタイマをリスタートする (1 5 1 1)。この後、パケットの送受信が一定時間行なわれないとインアクティビティタイマが満了する (1 5 1 2)。インアクティビティタイマが満了すると無線端末は、基地局に対し、無線個別回線解放要求を送信し (1 5 1 3)、無線個別回線が解放される (1 5 1 4)。

【 0 0 3 3 】

2 - 4 . 複数のアプリケーションの送受信

上記の実施の形態は、1 本の無線回線上で 1 種類のアプリケーションデータを送受信している場合である。次に、1 本の無線個別回線上で複数のアプリケーションデータを送受信する場合におけるインアクティビティタイマ設定法について図 1 6 を用いて説明する。

図 1 6 は、1 本の無線回線上で 2 種類のアプリケーションデータを送受信している場合の例である。パケット E (1 6 0 4) は、電子メール等の通信時間の短い小さなサイズのデータ、パケット F - 1 (1 6 0 5 - 1)、パケット F - 2 (1 6 0 5 - 2) 及びパケット F - 3 (1 6 0 5 - 3) は、動画等のストリームデータのような通信時間のかかる大きなサイズのデータをパケットデータに分割したものである。まず、基地局は、時刻 t 4 6 にてパケット F - 1 (1 6 0 5 - 1) を受信するに際し、無線端末からのコンフィグレーション要求にて接続先種別フィールド値 0、すなわち図 9 によるとインアクティビティタイマ値を 1 0 0 秒にするよう指示されるため、インアクティビティタイマ T 3 (1 6 0 1) を 1 0 0 秒に設定する。その後、基地局は分割されたパケットデータ F (1 6 0 5) 全ブロックを受信する前に、同じ無線端末からパケット E (1 6 0 4) を時刻 t 4 8 で受信する。ここでは、コンフィグレーション要求にて接続先種別フィールド

値1、すなわち図9によるとインアクティビティタイマ値を30秒にするよう指示される。

【0034】

ここで、基地局が取りうるインアクティビティタイマ設定方法として2つの例を挙げる。

1つは、インアクティビティタイマ値の長い方を選択する場合である。この場合は、動画等のストリームデータのような通信時間のかかる大きなサイズのデータをパケットデータに分割したものの送受信を優先し、それに対する最適なインアクティビティタイマ値を与える。よって、図16のインアクティビティタイマT3(1601)、T2(1602)及びT3(1603)は全て100秒となる。

もう1つは、インアクティビティタイマ値の平均をとる方法である。前述したように、インアクティビティタイマT3(1601)ではインアクティビティタイマを100秒に設定するが、時刻t48の時点では、無線端末からインアクティビティタイマ値として100秒及び30秒の2種類を指定されているため、基地局は、図5のインアクティビティタイマ505にて、その平均をとりインアクティビティタイマT4では、65秒を設定する。時刻t50以降、他のアプリケーションデータの送受信が無ければ、インアクティビティタイマT5も同様に65秒となる。

【0035】

3. 第2の実施形態-TCP/UDPヘッダによるインアクティビティタイマの設定

TCP/UDPヘッダ中のポート番号から、アプリケーションを判断し、インアクティビティタイマ値を設定する方法について以下に述べる。

TCP(Transmission Control Protocol)及びUDP(User Datagram Protocol)は、共にIP(Internet Protocol)の上位プロトコルであり、TCP/IPのプロトコルを利用しパケットデータ通信を行った環境下において、データにはTCPヘッダ、あるいはUDPヘッダが付随されて送信される。また、ポート番号とは、同一のコンピュータ内で通信を行っているプログラムを識別するために利用

されるものである。このポート番号には、ウェルノウンポート番号があり、http, ftpなどの非常に広く使われているアプリケーションプロトコルでは、使用するポート番号が予め決められている。

【0036】

図17は、TCPのヘッダフォーマットである。上述したように、TCPデータフィールド1701にはTCPヘッダ1702が付随され、先頭の17～32ビット目に割り当てられた宛先ポート1703にポート番号が示してある。

図18は、UDPのヘッダフォーマットである。上述したTCPヘッダ同様、UDPデータフィールド1801にはUDPヘッダ1802が付随され、先頭の17～32ビット目に割り当てられた宛先ポート1803にポート番号が示してある。

本発明では、送受信されるパケットのポート番号から、基地局が、アプリケーションを判断し、インアクティビティタイマを設定する。

【0037】

図19は、ポート番号とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例である。デフォルトとは、無線個別回線が確立した直後に設定するインアクティビティタイマの設定値を指している。また、第1の実施形態で述べた理由と同様、通常ファイル転送するときを使うプロトコルであるftpと、主にHTMLファイルなどを転送するときを使うプロトコルであるhttpを、通信時間のかかる大きなサイズのデータとし、インアクティビティタイマ値を100秒とした。なお、ウェルノウンポート番号に、WAPに対応する内容は含まれない。なお、モニタしたポート番号がウェルノウンポート番号以外だった場合は、30秒を割り当てることとする。

【0038】

図20は、本発明における基地局が、TCP/UDPヘッダ中のポート番号から、アプリケーションを判断し、インアクティビティタイマ値を設定する手順を示したフローチャートである。

無線端末と基地局間の無線個別回線を設定(2001)した後、基地局は、インアクティビティタイマを設定する(2002)。この時点ではまだ無線端末と

基地局間でパケットの送受信が行なわれていないため、図5に示した基地局内のインアクティビティタイマ505は、メモリ507内管理テーブル508を参照し、インアクティビティタイマの設定値をデフォルトに設定する。図19の例では、インアクティビティタイマの設定値を60秒として設定することになる。インアクティビティタイマが満了する前にパケットの送受信があった場合(2003)、基地局は、動作しているインアクティビティタイマ505を停止する(2004)。また、基地局は、受信したパケットのTCPあるいはUDPヘッダフィールドに登録されているポート番号をモニタする(2005)。インアクティビティタイマ505は、取得したポート番号とメモリ507内管理テーブル508内を参照し、参照結果をインアクティビティタイマ値として決定する(2006)。その後、インアクティビティタイマ値を用い、インアクティビティタイマ505を起動する(2007)。なお、インアクティビティタイマ起動後、パケットの送受信が行なわれず(2003)インアクティビティタイマが満了する(2008)と、無線回線の解放処理を行なう(2009)。

【0039】

本発明は、第1の実施形態と同様、ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマの設定、あるいは無線端末にてインアクティビティタイマを設定することも可能である。また、ステップ2005で、基地局は、送信したパケットのTCPあるいはUDPヘッダフィールドに登録されているポート番号をモニタするようにしてもよい。

【0040】

4. 他の実施形態－各種情報によるインアクティビティタイマの設定

4-1. 無線端末の契約情報による設定

無線端末契約に関する情報によって、個別にインアクティビティタイマ値を設定する方法について、以下に述べる。

図21は、本発明における基地局が、無線端末契約に関する情報によって、ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース間のシーケンス図である。

無線端末に電源を入れ(2101)通信を開始する場合、無線端末は、基地局

に対しコンフィグレーション要求を送信する(2102)。このコンフィグレーション要求には、ユーザ識別子が含まれている。基地局は、コンフィグレーション要求を受信すると、無線交換局に対してユーザ情報要求を送信する(2103)。このユーザ情報要求には、無線端末のユーザ識別子が含まれている。無線交換局は、ユーザ情報要求を受信すると、図4のデータベース407からユーザの契約内容を取得する(2104)。無線交換局は、ユーザ情報を取得すると、基地局に対しユーザ情報応答を送信する(2105)。このユーザ情報応答には、ユーザの契約内容が含まれている。基地局は、ユーザ情報応答を受信すると、無線端末に対しコンフィグレーション応答を送信する(2106)。無線端末がこのコンフィグレーション応答を受信すると、前述の実施の形態と同様に図11の1104以降の処理を行ない、無線端末契約に応じたインアクティビティタイマ値を設定する。ここで、無線交換局が、ユーザ情報として、無線端末契約に応じたインアクティビティタイマ値そのものを取得する方法もある。

【0041】

4-2. 無線端末の過去の通信量による設定

無線端末の過去の通信量によって、インアクティビティタイマ値を設定する方法について以下に述べる。

図22は、過去1ヶ月間の通信量とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例を示した図である。これは、多量のパケット通信を行った無線端末に長いインアクティビティタイマ値を与え、長時間のアクティブ状態を実現させるものである。また、デフォルトとは、無線個別回線が確立した直後に設定するインアクティビティタイマの設定値を指している。なお、インアクティビティタイマの更新周期となる計測期間を、1時間、1日及び1週間と対応させることは可能である。

図23は、本発明における基地局が、無線端末の過去の通信量によって、ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末-基地局-無線交換局-データベース間のシーケンス図である。

【0042】

無線端末に電源を入れ(2301)通信を開始する場合、無線端末は、基地局

に対しコンフィグレーション要求を送信する（2302）。このコンフィグレーション要求には、ユーザ識別子が含まれている。基地局は、コンフィグレーション要求を受信すると、無線交換局に対してユーザ情報要求を送信する（2303）。このユーザ情報要求には、無線端末のユーザ識別子が含まれている。無線交換局は、ユーザ情報要求を受信すると、図4のデータベース407からユーザの過去の通信量を取得する（2304）。無線交換局は、ユーザ情報を取得すると、基地局に対しユーザ情報応答を送信する（2305）。このユーザ情報応答には、ユーザの過去の通信量が含まれている。基地局は、ユーザ情報応答を受信すると、無線端末に対しコンフィグレーション応答を送信する（2106）。無線端末がこのコンフィグレーション応答を受信すると、前述の実施の形態と同様に図11の1104以降の処理を行ない、図5のメモリ507内管理テーブル508に格納されている図22のような過去の通信量に応じたインアクティビティタイマ値を設定する。ここで、無線交換局が、ユーザ情報として、過去の通信量に応じたインアクティビティタイマ値そのものを取得する方法もある。

【0043】

4-3. 無線端末の過去の通信内容による設定

前述のアプリケーション種別やTCP/UDPヘッダ中のポート番号からインアクティビティタイマ値を設定する方法では、呼制御中の情報を用いてインアクティビティタイマ値を設定する。すなわち、呼毎あるいは通話中のインアクティビティタイマ値を設定することを意味している。一方、無線端末の契約内容及び過去の通信量を用いたインアクティビティタイマ値を設定する方法は、無線端末毎にマクロなインアクティビティタイマ設定を行う。次に、アプリケーション種別やTCP/UDPヘッダをパラメータにしてマクロなインアクティビティタイマ設定を行う実施の形態について述べる。

無線端末の過去の通信内容によって、インアクティビティタイマ値を設定する方法について、以下に述べる。

【0044】

図24は、過去の通信内容とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例を示した図である。ユーザが主にストリームビデオなどの通信時間のかかる大

きなサイズのデータを送受信する傾向であるか、または、電子メールなどの通信時間の短い小さなサイズのデータを送受信する傾向であるかなどの通信内容に応じて、インアクティビティタイマ値を割り当てる。ここでは、過去1ヶ月間で、インターネット接続よりもWAP接続した機会が多い無線端末のインアクティビティタイマ値を30秒、WAP接続よりもインターネット接続した機会が多い無線端末のインアクティビティタイマ値を100秒とした。また、デフォルトとは、無線個別回線が確立した直後に設定するインアクティビティタイマの設定値を指している。なお、インアクティビティタイマの更新周期となる計測期間を、1時間、1日及び1週間と対応させることは可能である。

【0045】

図25は、本発明における基地局が、無線端末の過去の通信内容によって、ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース間のシーケンス図である。

無線端末に電源を入れ(2501)通信を開始する場合、無線端末は、基地局に対しコンフィグレーション要求を送信する(2502)。このコンフィグレーション要求には、ユーザ識別子が含まれている。基地局は、コンフィグレーション要求を受信すると、無線交換局に対してユーザ情報要求を送信する(2503)。このユーザ情報要求には、無線端末のユーザ識別子が含まれている。無線交換局は、ユーザ情報要求を受信すると、図4のデータベース407からユーザの過去の通信内容を取得する(2504)。無線交換局は、ユーザ情報を取得すると、基地局に対しユーザ情報応答を送信する(2505)。このユーザ情報応答には、ユーザの過去の通信内容が含まれている。基地局は、ユーザ情報応答を受信すると、無線端末に対しコンフィグレーション応答を送信する(2506)。無線端末がこのコンフィグレーション応答を受信すると、前述の実施の形態と同様に図11の1104以降の処理を行ない、図5のメモリ507内管理テーブル508に格納されている図24のような過去の通信内容に応じたインアクティビティタイマ値を設定する。ここで、無線交換局が、ユーザ情報として、過去の通信量に応じたインアクティビティタイマ値そのものを取得する方法もある。

【0046】

4-4. 基地局のトラフィック状況による設定

1あるいは複数の基地局内のトラフィック状況に応じて、インアクティビティタイマ値を設定する方法について以下に示す。一般にトラフィックが高い時間帯と低い時間帯があり、例えば、前者はインアクティビティタイマを短時間に、後者はインアクティビティタイマを長時間にするというものである。別の例として、各基地局ごとに過去のトラフィックが高い時間帯と低い時間帯を図5に示した基地局内のメモリ507内管理テーブル508に記憶させ、上述と同様にインアクティビティタイマ値を設定する方法がある。さらに別の例として、オフィス街などの通信時間のかかる大きなサイズのデータを送受信することの多い無線ゾーンのインアクティビティタイマを長時間に、また繁華街など電子メールのように通信時間の短い小さなサイズのデータを送受信することの多い無線ゾーンのインアクティビティタイマを短時間に設定する方法もある。

【0047】

4-5. トラフィックに応じたアプリケーション種別による設定

以上、トラフィックに応じて一律にインアクティビティタイマ値を設定する方法もあるが、アプリケーション種別等に応じた複数のインアクティビティタイマ選択方法を前提に、トラフィックに応じてアプリケーション種別毎のインアクティビティタイマ値の組み合わせてを更新する実施の形態について述べる。

図5に示した基地局内のインアクティビティタイマ505が、1あるいは複数の基地局内にある無線端末のアクティブ端末数、ドーマント端末数及びそれらの合計を予め集計し、例えば、アクティブ端末数が多い場合にはインアクティビティタイマを短時間に、アクティブ端末数が少ない場合にはインアクティビティタイマを長時間に設定する。または、ドーマント端末数を集計し、ドーマント端末数が多い場合にはインアクティビティタイマを長時間に、少ない場合にはインアクティビティタイマを短時間に設定する。あるいは、アクティブ端末数とドーマント端末数の合計を集計し、例えば、合計数が多い場合にはインアクティビティタイマを短時間に、少ない場合にはインアクティビティタイマを長時間に設定する。

【0048】

図 2 6 は、トラフィック状況とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例について示した図である。1 あるいは複数の基地局内にある無線端末のアクティブ端末数、ドーマント端末数及びそれらの合計を予め集計した結果から、低トラフィックと判断した場合と高トラフィックと判断した場合のインアクティビティタイマ値を示したものである。低トラフィックの場合は、長時間のアクティブ状態を実現させるために長いインアクティビティタイマ値を与える。逆に、高トラフィックの場合は、より多くの無線端末をアクティブ状態にさせるため短いインアクティビティタイマ値を与える。

以上の実施の形態において、インアクティビティタイマの設定時間は複数用意し、各種状況に応じて可変させること、また組み合わせて利用することが可能である。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、インアクティビティタイマ値をデータの種別等の各種状況に応じて切り換えることによって、無通信時間での通信回線の不使用時間を減らし、回線利用効率を高めることができる。これにより、各無線端末の通信機会を高める機会も生じる。また、アプリケーションごとの適切なインアクティビティタイマ設定により無線回線の設定／解放処理回数を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

インアクティビティタイマを使用した場合の無線回線の使用状態を示す図である。

【図 2】

インアクティビティタイマを固定値とし、通信時間の短い小さなサイズのデータが断続的に送受信される場合の無線回線の状態を示す図である。

【図 3】

インアクティビティタイマを固定値とし、通信時間のかかる大きなサイズのデータ、すなわち、分割された複数のパケットを送受信した場合の無線回線の状態を

示す図である。

【図 4】

本発明における無線通信システムの通信網構成を示す図である。

【図 5】

本発明における基地局構成を示す図である。

【図 6】

本発明における無線端末構成を示す図である。

【図 7】

インアクティビティタイマを最適値とし、通信時間の短い小さなサイズのデータが断続的に送受信される場合の無線回線の状態を示す図である。

【図 8】

インアクティビティタイマを最適値とし、通信時間のかかる大きなサイズのデータ、すなわち、分割された複数のパケットを送受信した場合の無線回線の状態を示す図である。

【図 9】

本発明における接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例を示した図である。

【図 10】

本発明における、無線端末が送信するデータの送信先の種別を基に、無線端末から I S P (W W W サーバ) 及び W A P 対応サーバへのデータ転送を示した図である。

【図 11】

本発明における無線端末が送信するデータの送信先の種別を基に、基地局が、全ユーザ共通にインアクティビティタイマの設定を行う場合の基地局－無線端末間でのシーケンス図である。

【図 12】

本発明における無線端末が送信するデータの送信先の種別を基に、基地局が、全ユーザ共通にインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の手順を示したフローチャートである。

【図 1 3】

本発明における無線端末が送信するデータの送信先の種別を基に、基地局が、ユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース間でのシーケンス図である。

【図 1 4】

本発明におけるユーザ毎に異なる接続先種別とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例を示した図である。

【図 1 5】

本発明における無線端末が送信するデータの送信先の種別を基に、無線端末が、インアクティビティタイマ値の設定を行う場合の基地局－無線端末間でのシーケンス図である。

【図 1 6】

本発明における無線端末が送信するデータの送信先の種別を基に、基地局あるいは無線端末が、1本の無線回線上で2種類のアプリケーションデータを送受信する場合の無線回線の状態を示す図である。

【図 1 7】

TCPのヘッダフォーマットを示した図である。

【図 1 8】

UDPのヘッダフォーマットを示した図である。

【図 1 9】

本発明におけるポート番号とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例を示した図である。

【図 2 0】

本発明における基地局が、TCP/UDPヘッダ中のポート番号からアプリケーションを判断し、全ユーザ共通にインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の手順を示したフローチャートである。

【図 2 1】

本発明における基地局が、無線契約内容を基にユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース

間でのシーケンス図である。

【図 2 2】

本発明における過去の通信量とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例である。

【図 2 3】

本発明における基地局が、無線契約の過去の通信量を基にユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース間でのシーケンス図である。

【図 2 4】

本発明における過去の通信内容とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例である。

【図 2 5】

本発明における基地局が、無線契約の過去の通信内容を基にユーザ毎に異なるインアクティビティタイマ値の設定を行う場合の無線端末－基地局－無線交換局－データベース間でのシーケンス図である。

【図 2 6】

本発明におけるトラフィック状況とインアクティビティタイマ値の対応テーブルの一例である。

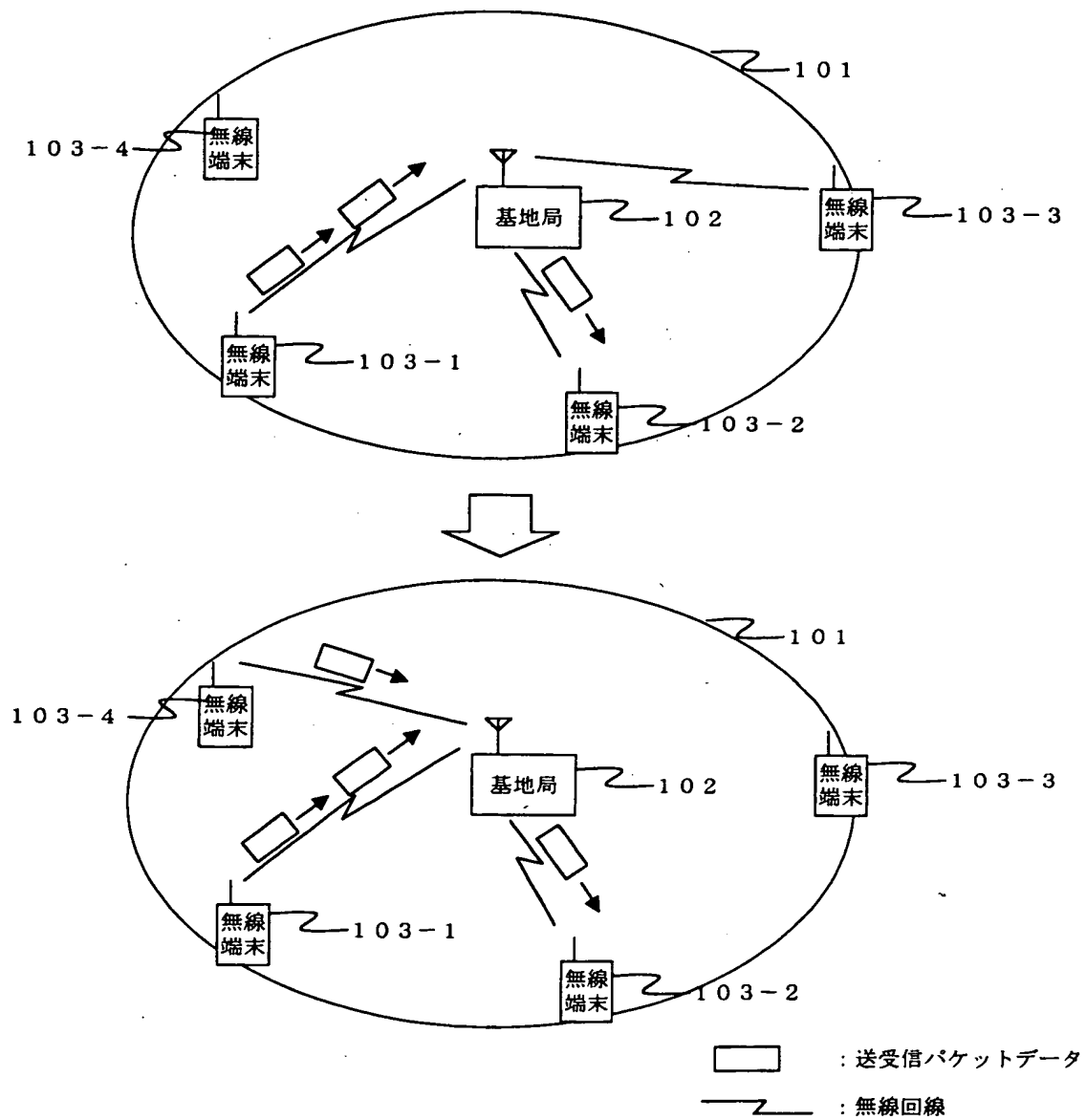
【符号の説明】

1 0 1 …無線ゾーン、
 1 0 2、4 0 8 …基地局、
 1 0 3、4 1 0、1 0 0 3 …無線端末、
 4 0 1 …WWWサーバ、
 4 0 2 …インターネット網、
 4 0 3、1 0 0 5 …I S P、
 4 0 4、1 0 0 6 …W A P 対応サーバ、
 4 0 5 …無線交換局、
 4 0 6 …H L R、
 4 0 7 …データベース、

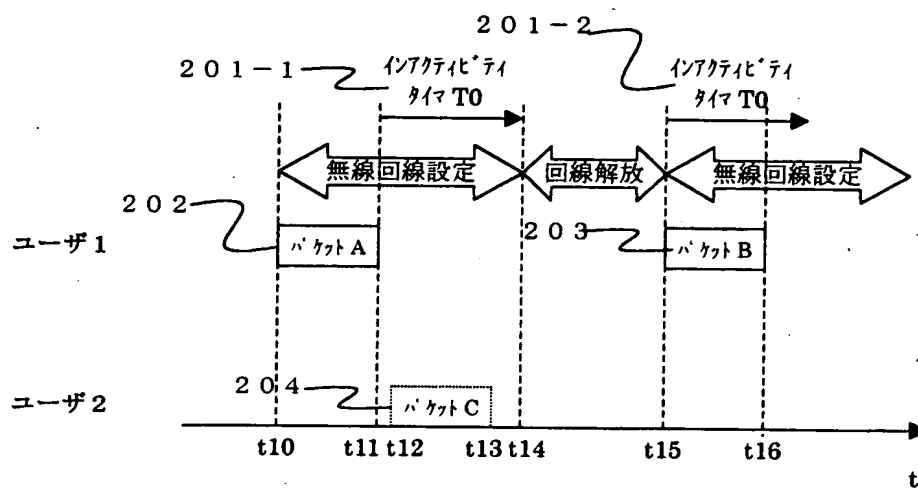
4 0 9 …無線回線、
5 0 1、6 0 1 …アンテナ、
5 0 2、6 0 2 …R F 部、
5 0 3、6 0 3 …信号処理部、
5 0 4 …ネットワークインタフェース、
5 0 5、6 0 4 …インアクティビティタイマ、
5 0 6、6 0 5 …C P U、
5 0 7、6 0 6 …メモリ、
5 0 8、6 0 7 …管理テーブル、
1 0 0 4 …基地局／無線交換局。

【書類名】 図面

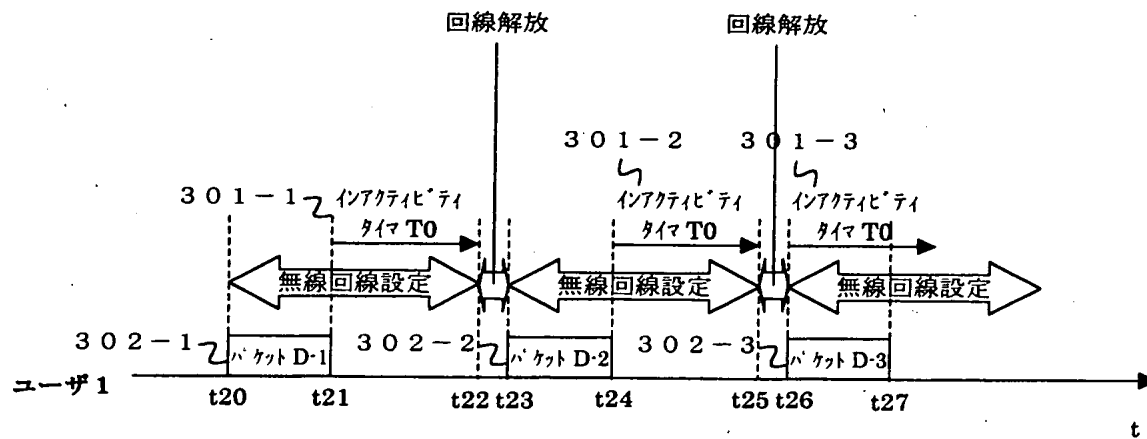
【図1】



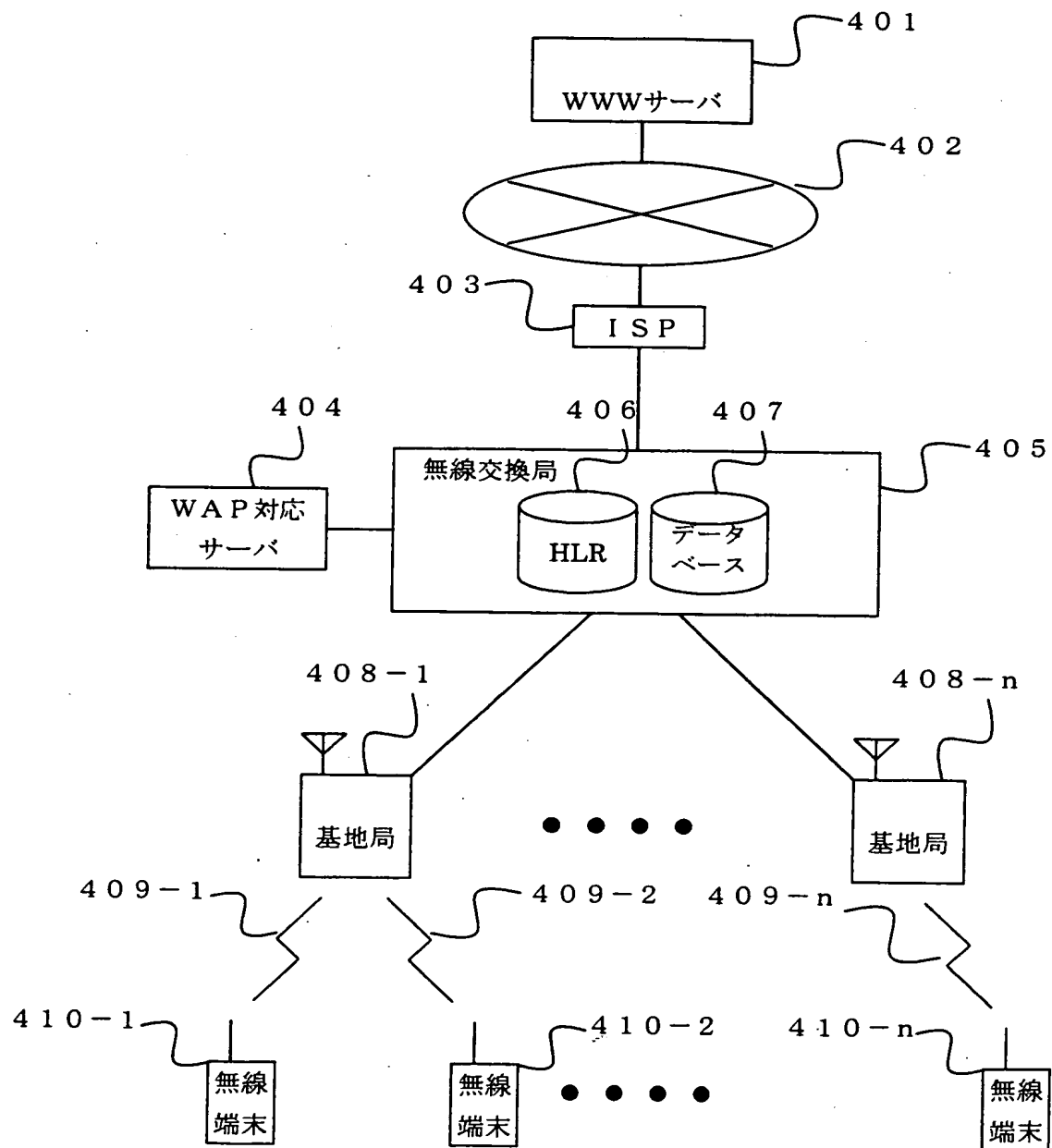
【図 2】



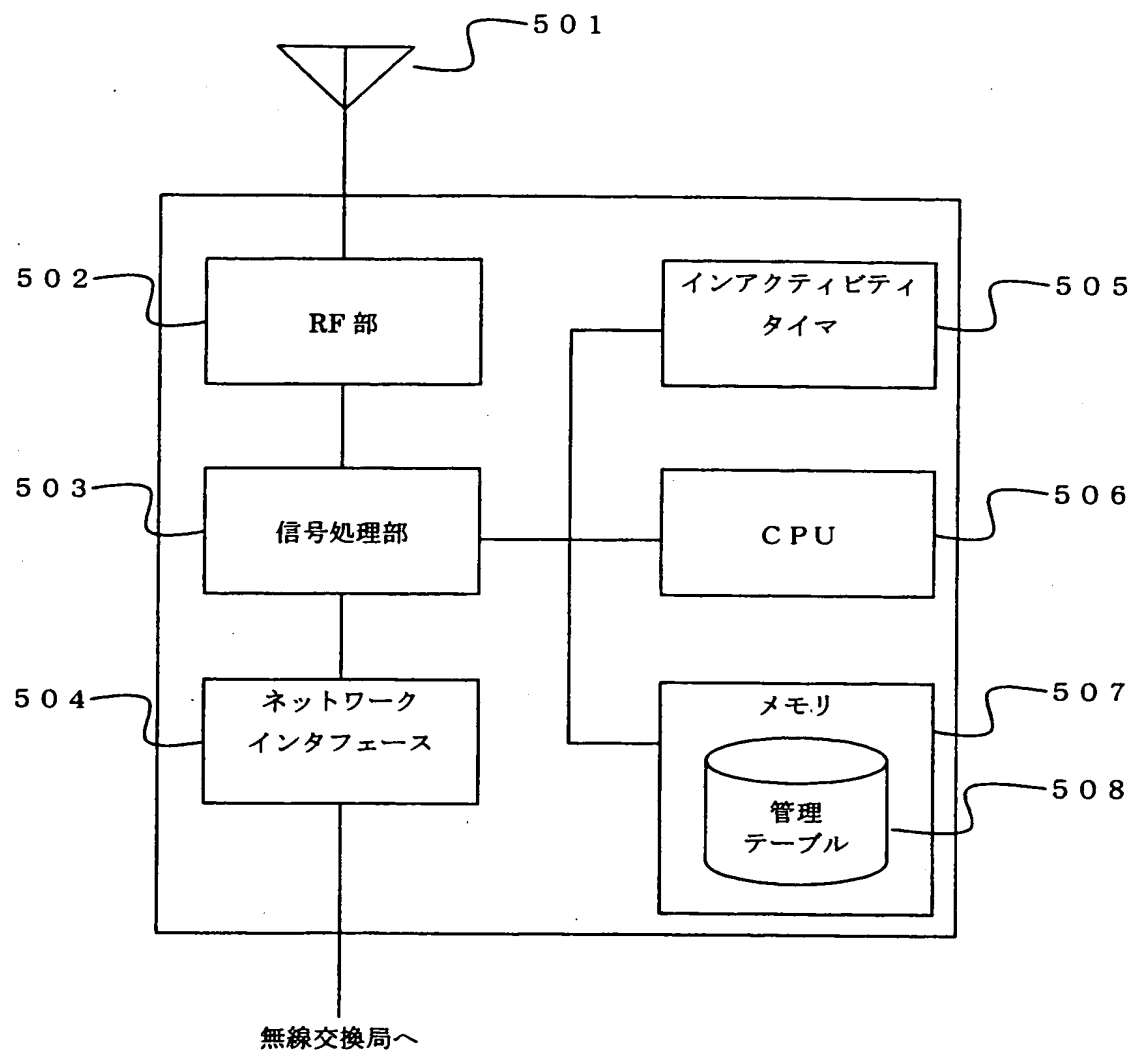
【図3】



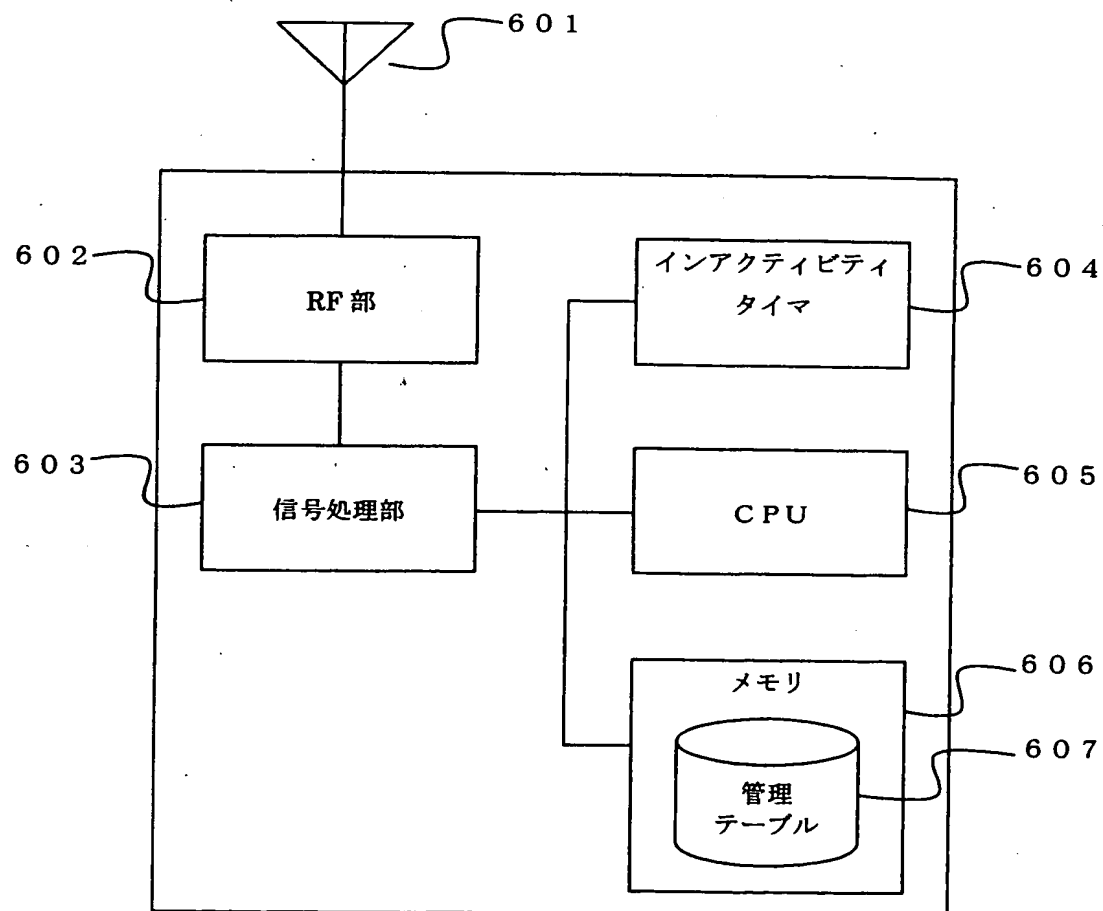
【図 4】



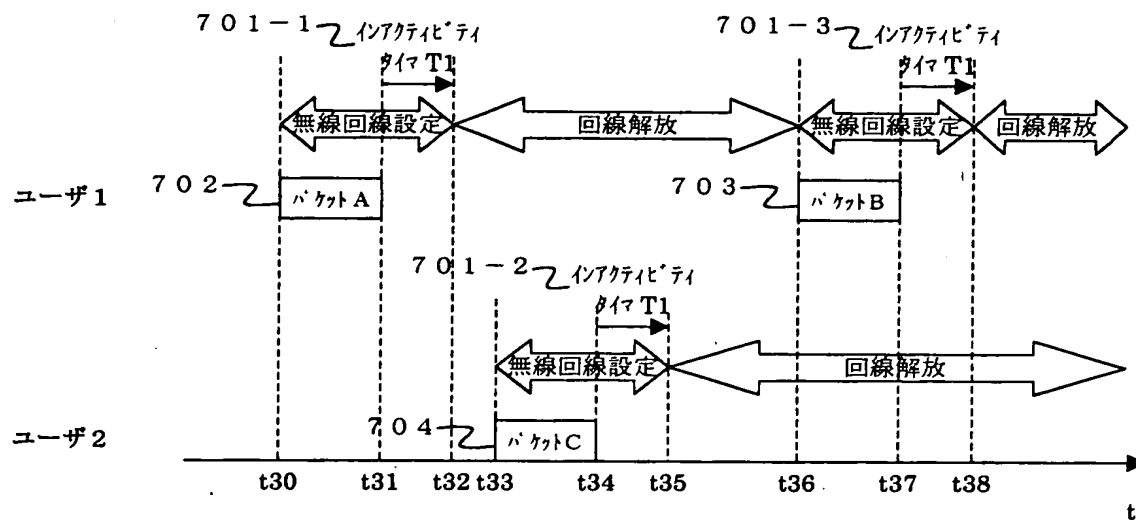
【図 5】



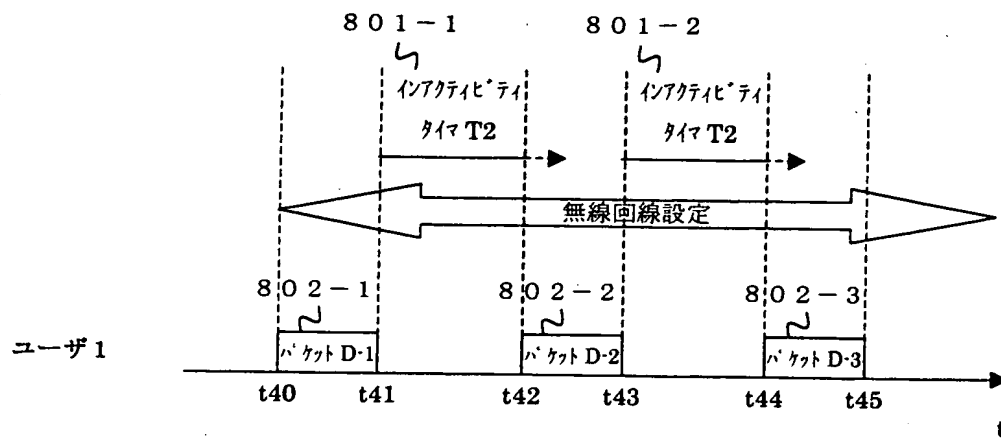
【図6】



【図 7】



【図 8】

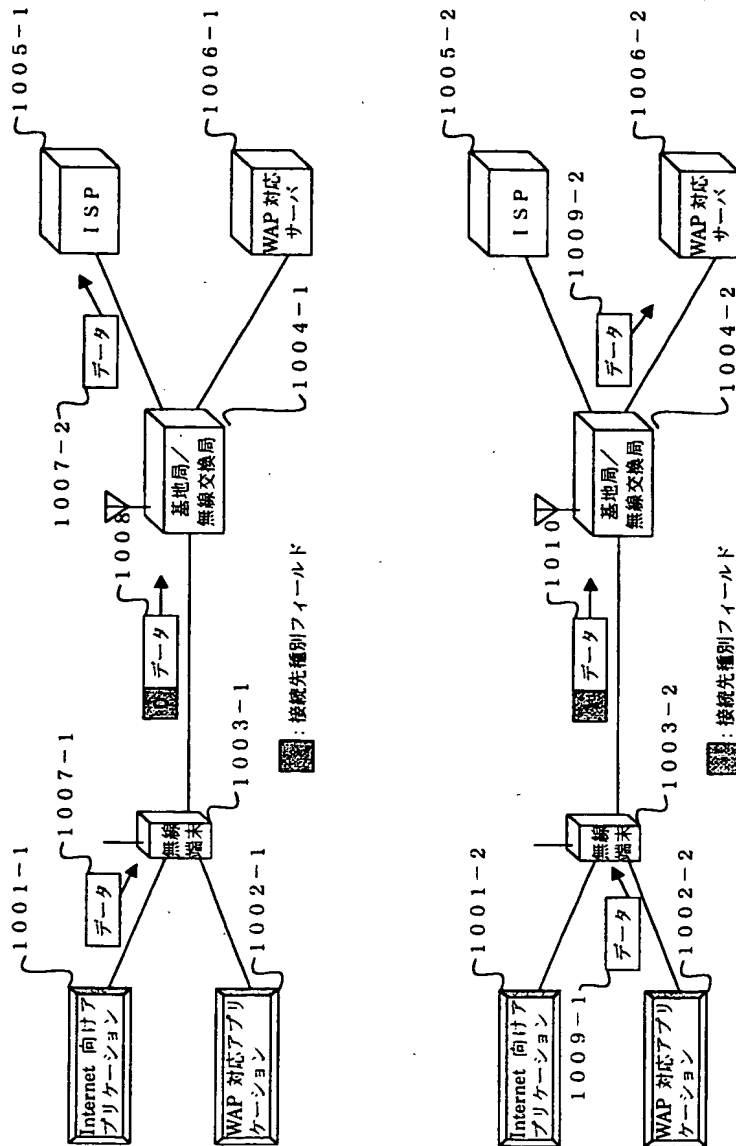


【図9】

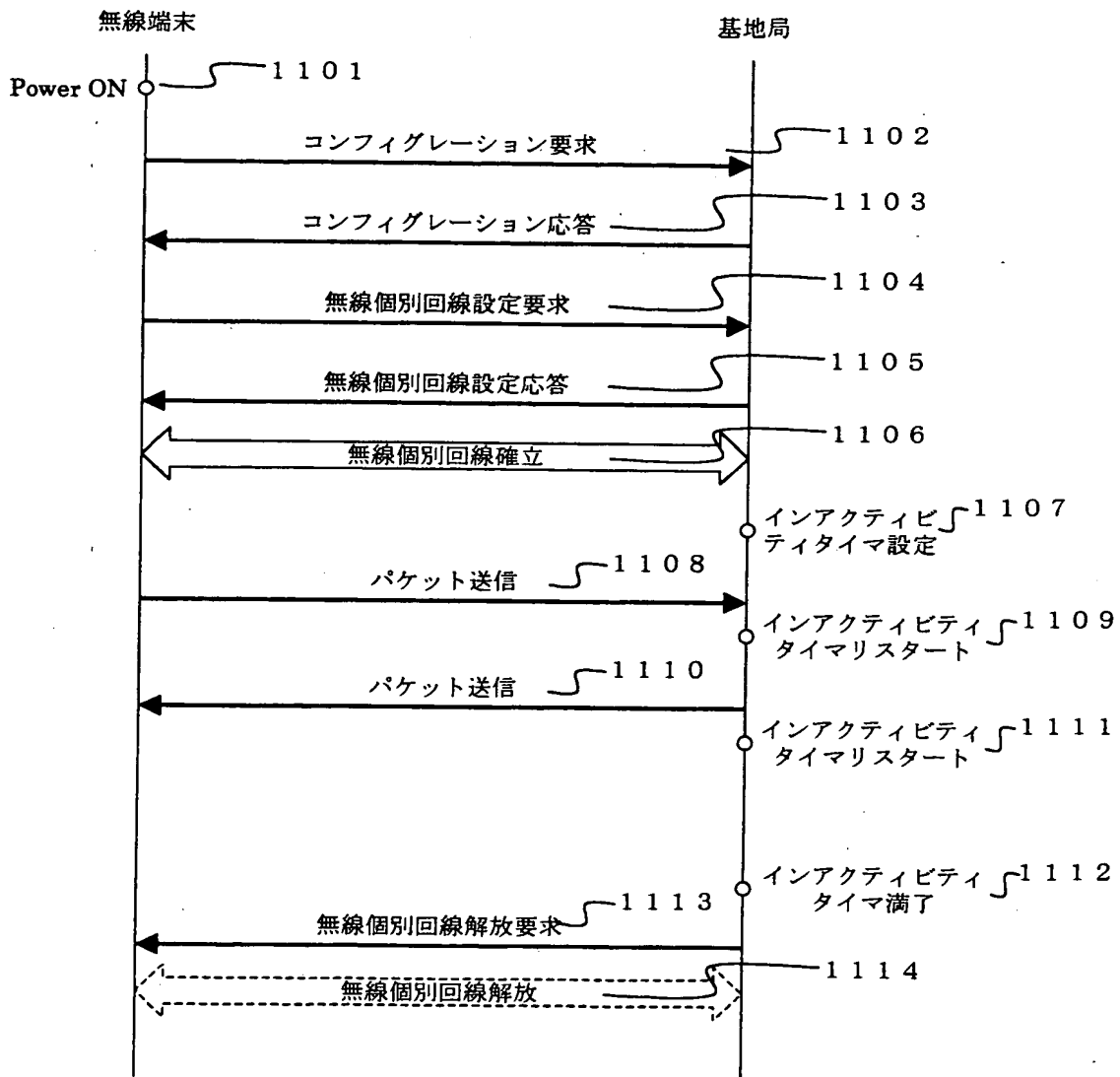
901

接続先種別	接続先種別フィールド値	インアクティビティタイム値
デフォルト	—	60秒
WWWサーバ	0	100秒
WAP対応サーバ	1	30秒

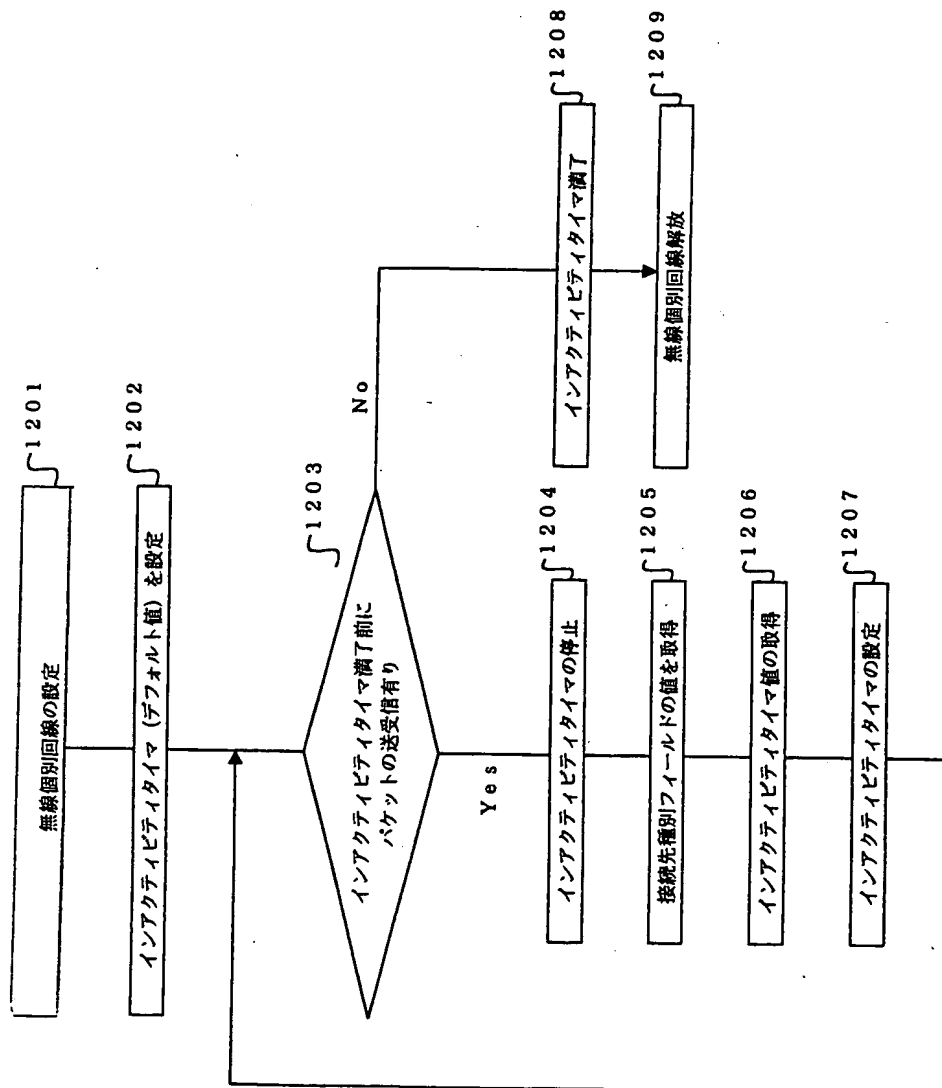
【図 10】



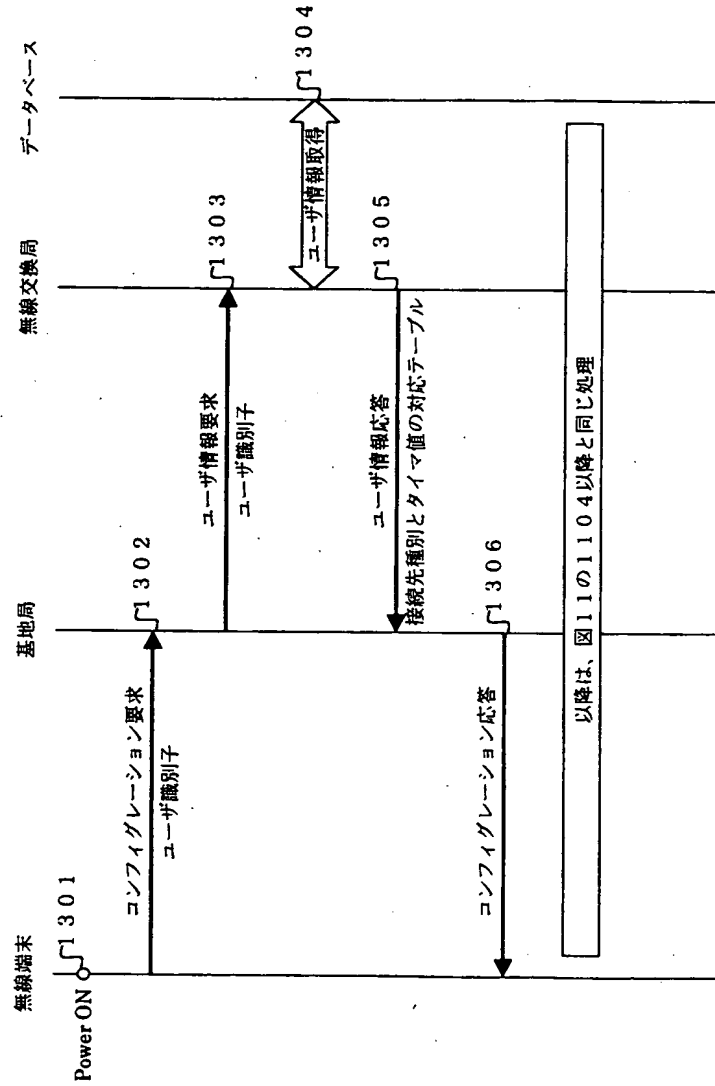
【図 11】



【図 12】



【図 13】

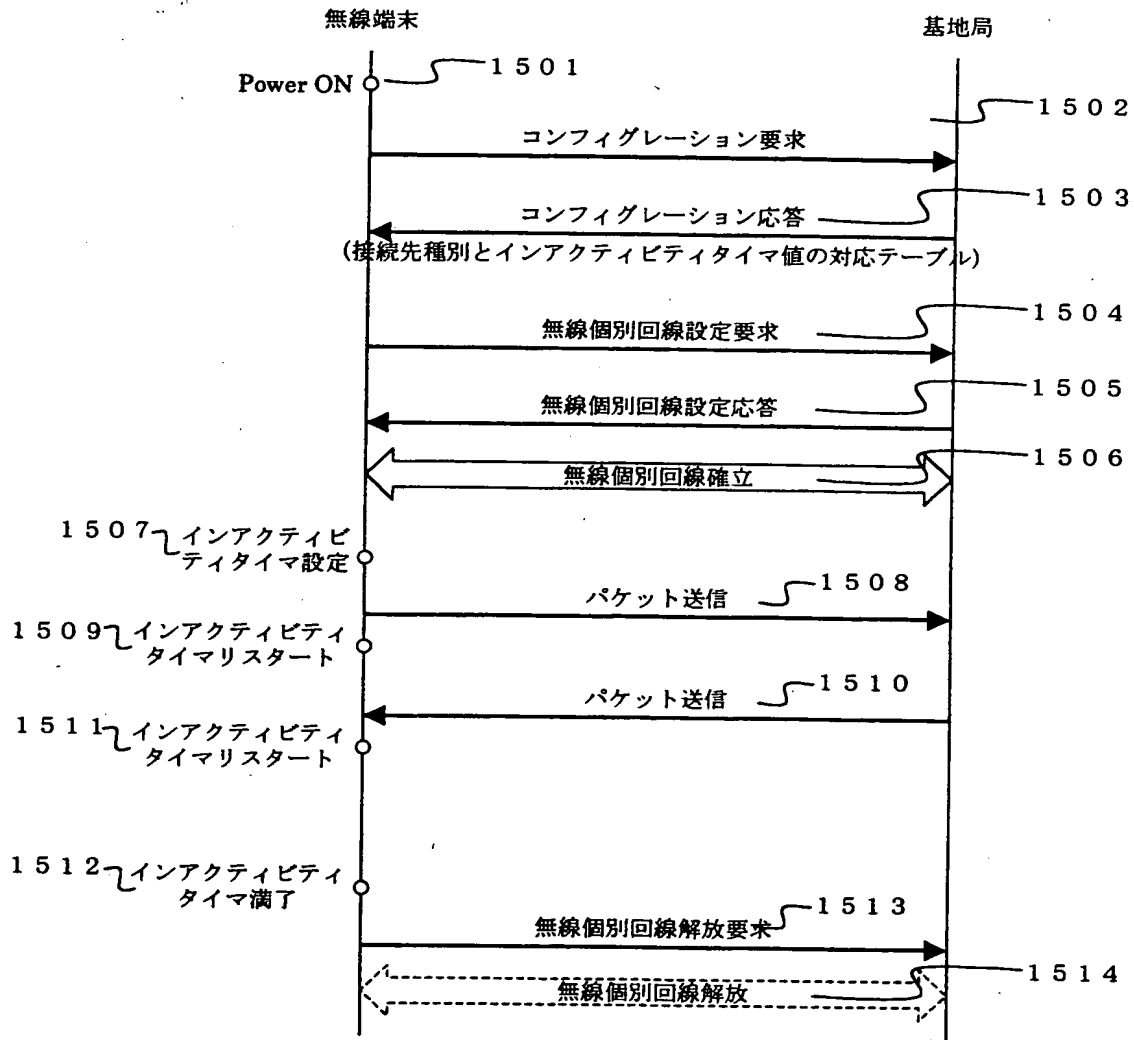


【図 1 4】

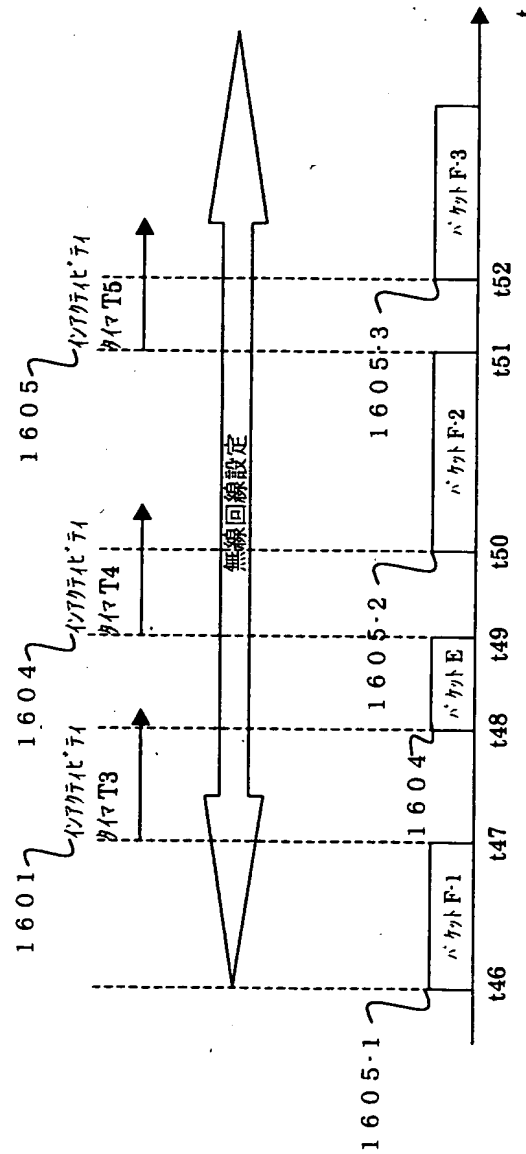
ユーザ識別子	接続先種別	接続先種別 フィールド値	インアクティビティ タイマ値
A	デフォルト	—	6 0 秒
	WWWサーバ	0	8 0 秒
	WAP 対応サーバ	1	2 0 秒
B	デフォルト	—	4 5 秒
	WWWサーバ	0	1 5 0 秒
	WAP 対応サーバ	1	6 0 秒
C	デフォルト	—	6 0 秒
	WWWサーバ	0	2 0 0 秒
	WAP 対応サーバ	1	2 5 秒

1 4 0 1

【図 15】



【図16】



【図 17】

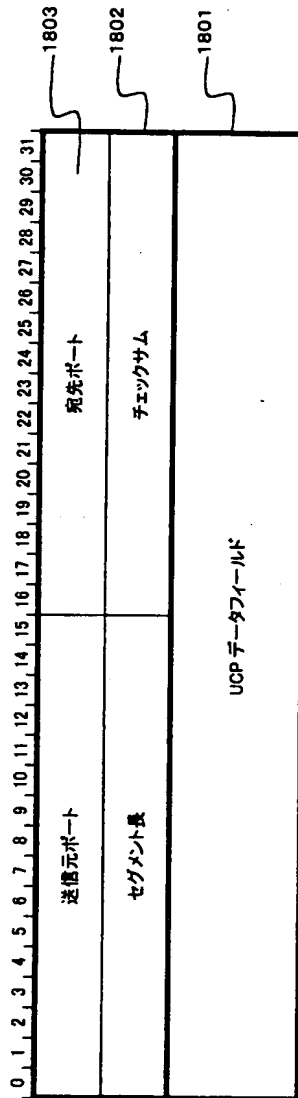
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
送信元ポート																宛先ポート																			
シーケンス番号																																			
応答確認番号																																			
データ オフセット				予約(未使用)				U R G				A C K				P S H				R S T				S Y N				F I N				ウィンドウ			
チェックサム																緊急ポインタ																			
オプション																パディング																			
TCP データフィールド																																			

1703

1702

1701

【図 18】

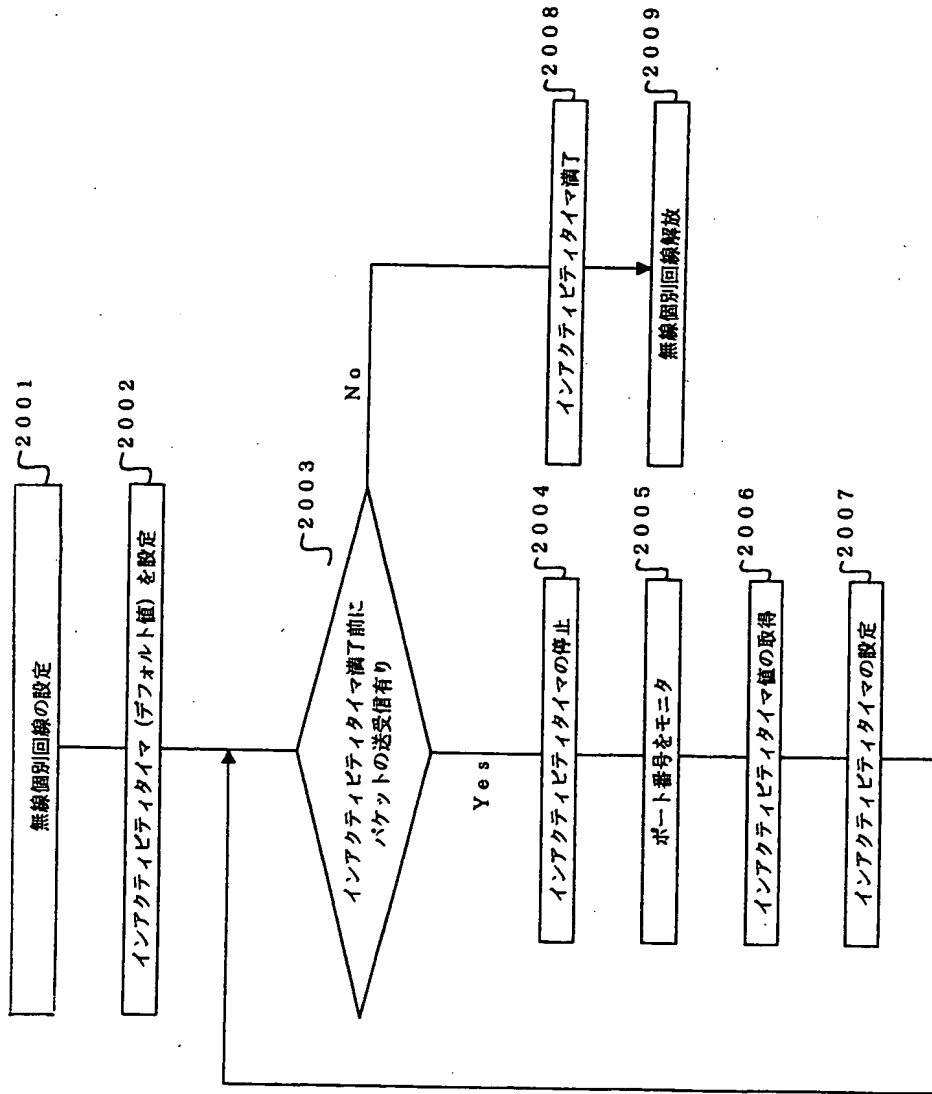


【図 19】

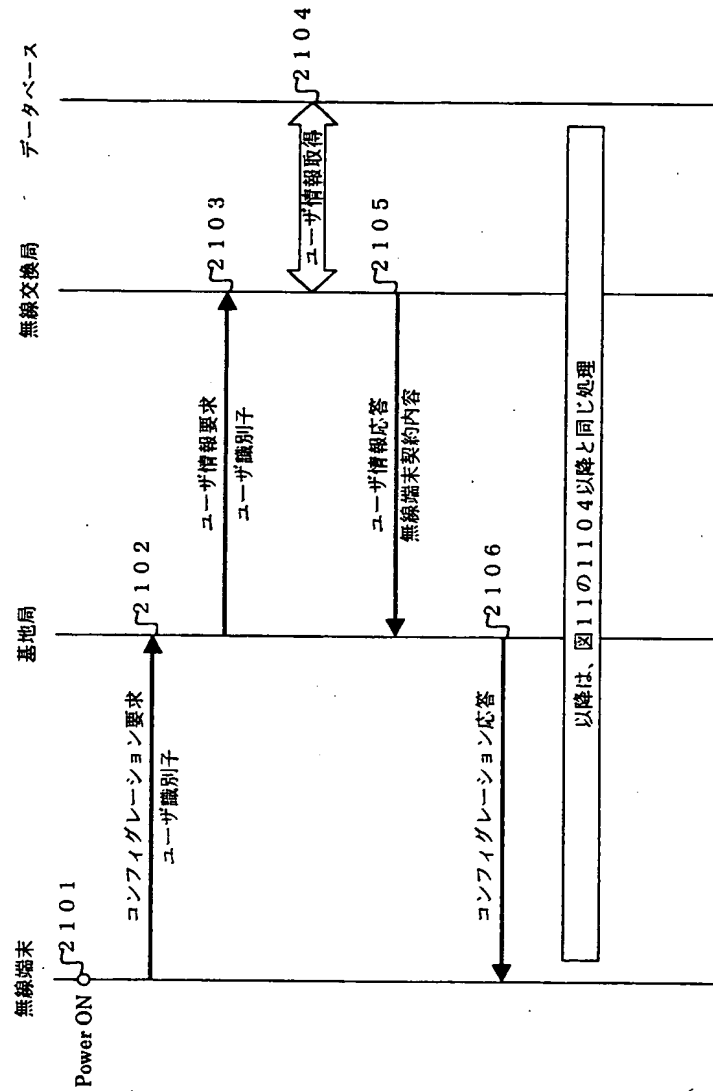
1901

ポート番号	アプリケーション種別	インアクティビティタイム値
デフォルト		60秒
21	ftp	100秒
80	http	100秒
.	.	.
.	.	.
.	.	.
ウェルノウンポート番号以外		30秒

【図 20】



【図 21】

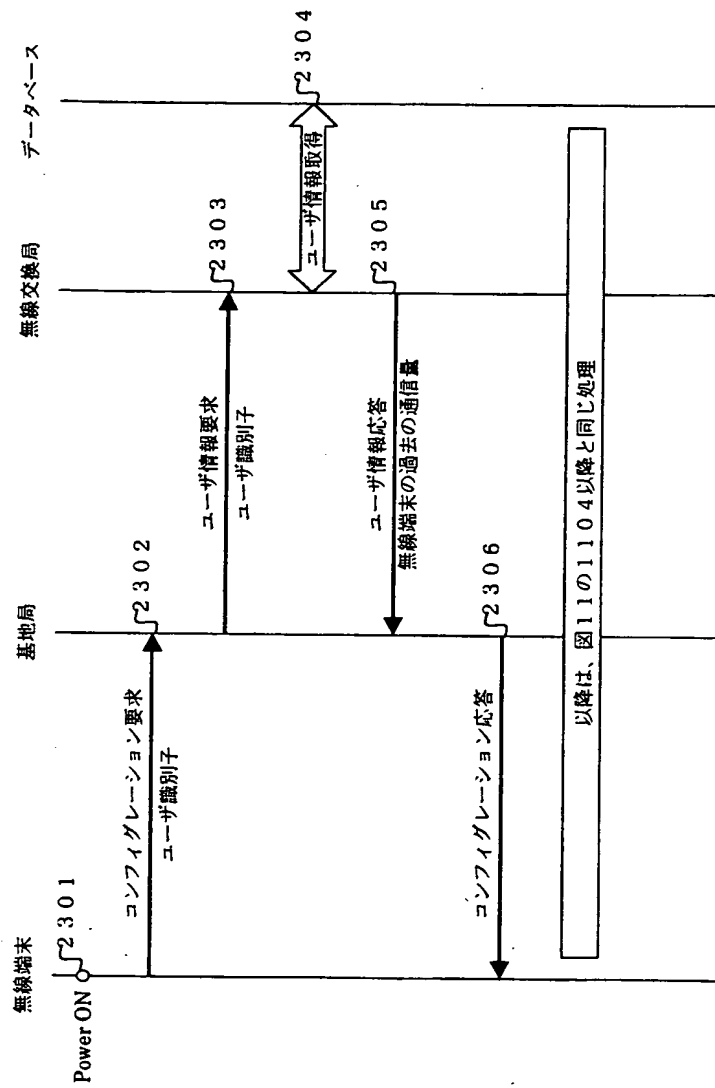


【図 22】

2201

過去の通信量	インアクティビティタイム値
デフォルト	60秒
3000パケット未満	60秒
3000パケット以上	100秒
10000パケット以上	200秒

【図 23】



【図24】

2401

過去の通信量	インアクティビティタイム値
デフォルト	60秒
インターネット接続よりもWAP接続した機会が多い	30秒
WAP接続よりもインターネット接続した機会が多い	100秒

【図 2 6】

2 6 0 1

低トラフィック	インアクティビティタイマ値
インターネット	1 0 0 秒
WAP	3 0 秒

↕

高トラフィック	インアクティビティタイマ値
インターネット	5 0 秒
WAP	2 0 秒

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線通信を利用したデータ通信において、インアクティビティタイマ値を各種状況に応じて切り替えることによって、無通信時間での通信回線の不使用時間を減らし、回線利用効率を高める。

【解決手段】 無線基地局 4 0 8 / 無線基地局制御装置 4 0 5 で送受信するパケットデータのアプリケーションを判別する手段を設け、あるいは、TCP / UDP ヘッダ中のポート番号及びトラフィックパターンで通信内容に応じてインアクティビティタイマ値を設定し、設定されたインアクティビティタイマ値を用いてアクティブ状態からドーマント状態への切り替えを制御する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所